

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

MANAJEMEN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN TANAH PROYEK PEMBANGUNAN JALAN AP-10 BATANG – WELERI (III) JATENG

Management of Heavy Equipment on Earth Working
AP – 10 Batang – Weleri (III) of Central Java
of Road Improvement Project

Disusun Oleh :

Lisa Adatika	L.2A0. 02. 094
Weni Indah Sari	L.2A0. 02. 168

Semarang, November 2006

Disetujui,
Dosen Pembimbing I

Disetujui,
Dosen Pembimbing II

Ir. Irawan Wisnu W, MS
NIP 131 596 962

Ir. Arif Hidayat, CES. MT.
NIP 131 885 298

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Bambang Pudjianto, MT
NIP 131 459 442

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala berkah, rahmat karunia dan juga kekuatan yang diberikan-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah wajib dengan bobot sebesar empat Satuan Kredit Semester (4 SKS) dan juga merupakan syarat akademis dalam menyelesaikan pendidikan Strata I di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Diponegoro.

Dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan segala bantuan dan bimbingan, antara lain kepada :

1. Ir. Bambang Pudjianto, MT selaku Ketua Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Ir. Sri Sangkawati, MS selaku Sekretaris Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
3. Ir. Arif Hidayat, CES.MT. selaku Ketua Bidang Akademis Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
4. Ir. Irawan Wisnu W, MS selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan penjelasan kepada kami.
5. Ir. Arif Hidayat, CES.MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan penjelasan kepada kami.
6. Ir. YI. Wicaksono, MS. dan Ilham Nurhuda, ST.MT. selaku Dosen Wali.
7. Seluruh Dosen, Staf, dan Karyawan Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
8. Dinas Bina Marga Pembangunan Jalan Pekalongan – Weleri, PT. Graha Perdana Indah, PT. Trakindo Utama, PT. United Tracktors yang telah banyak membantu Penulis.
9. Ayah, Ibu, kakak dan adik tercinta serta teman-teman angkatan 2002 Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang yang telah

memberikan banyak dorongan, doa dan inspirasi sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik secara moral maupun material dalam pelaksanaan penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat Penulis harapkan.

Akhir kata semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Semarang, November 2006

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	I.1
1.1 Latar Belakang	I.1
1.2 Perumusan Masalah	I.6
1.3 Batasan Masalah	I.6
1.4 Maksud dan tujuan	I.6
1.4.1 Maksud.....	I.6
1.4.2 Tujuan	I.6
1.5 Sistematika Penulisan	I.6
BAB II STUDI PUSTAKA	II.1
2.1 Tinjauan Umum	II.1
2.2 Karakteristik Tanah.....	II.2
2.2.1 Sifat – Sifat Tanah.....	II.2
2.2.2 Pengembangan (<i>Swell</i>) dan Penyusutan (<i>Shrinkage</i>)	II.5
2.2.3 Jenis – Jenis Tanah.....	II.5
2.3 Macam-macam Pekerjaan Tanah	II.6
2.4 Sifat – Sifat Teknis Alat – Alat Berat	II.7
2.5 Jenis – Jenis Alat Berat dan Fungsi <i>Attachment</i>	II.10
2.6 Produktivitas Alat Berat.....	II.22
2.7 Biaya Pekerjaan dengan Menggunakan Alat	II.28
2.7.1 Biaya Pasti.....	II.28
2.7.2 Biaya Operasi dan Pemeliharaan.....	II.28
2.7.3 Analisis Biaya	II.30
2.8 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Alat Berat.....	II.31

2.9 Fungsi Manajemen	II.32
2.9.1 Perencanaan	II.32
2.9.2 Pengorganisasian	II.33
2.9.3 Pengkoordinasian.....	II.33
2.9.4 Pengendalian	II.33
BAB III METODOLOGI.....	III.1
3.1 Umum.....	III.1
3.2 Tata Urutan dan Langkah Kerja.....	III.1
3.3 Permasalahan.....	III.1
3.4 Studi Lapangan.....	III.2
3.5 Studi Literatur	III.2
3.6 Data	III.2
3.6.1 Jenis Data	III.2
3.6.2 Sumber Data.....	III.2
3.7 Pengolahan Data.....	III.3
3.7.1 Perencanaan.....	III.3
3.7.2 Pengorganisasian.....	III.3
3.7.3 Pengkoordinasian	III.3
3.7.4 Pengendalian	III.3
3.8 Perencanaan Ulang.....	III.4
3.9 Penarikan Kesimpulan.....	III.4
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	IV.1
4.1 Deskripsi Proyek	IV.1
4.2 Sumber Daya Proyek.....	IV.9
4.2.1 Material	IV.9
4.2.2 Tenaga Kerja	IV.9
4.2.3 Biaya.....	IV.10
4.2.4 Peralatan.....	IV.10
4.2.5 Metode Pelaksanaan	IV.10
4.3 Fungsi Manajemen	IV.11
4.3.1 Perencanaan	IV.11

4.3.1.1 Jenis dan Produktivitas Alat Berat.....	IV.12
4.3.1.2 Biaya Alat.....	IV.21
4.3.2 Pengorganisasian	IV.28
4.3.3 Pengkoordinasian.....	IV.28
4.3.4 Pengendalian.....	IV.31
4.3.4.1 Pengendalian Biaya	IV.31
4.3.4.2 Pengendalian Mutu	IV.31
4.3.4.3 Pengendalian Waktu	IV.31
4.4 Perencanaan Ulang	IV.34
4.4.1 Perencanaan dengan Cara Membeli	IV.34
4.4.1.1 Alat dengan Merk Komatsu.....	IV.34
4.4.1.2 Alat dengan Merk Caterpillar	IV.36
4.4.2 Perencanaan dengan Cara Sewa.....	IV.51
4.4.2.1 Alat dengan Merk Komatsu.....	IV.51
4.4.2.2 Alat dengan Merk Caterpillar	IV.52
4.5 Analisis <i>Break Event Point</i> (BEP)	IV.54
4.5.1 Alat dengan Merk Komatsu	IV.54
4.5.2 Alat dengan Merk Caterpillar	IV.60
BAB V PENUTUP	V.1
5.1 Kesimpulan.....	V.1
5.2 Saran	V.3

LAMPIRAN**SURAT – SURAT**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor kembang	II.3
Tabel 2.2	Faktor konversi untuk volume material.....	II.3
Tabel 2.3	Koefisien tahanan gelinding (r).....	II.8
Tabel 2.4	Koefisien Traksi pada Tiap Kendaraan.....	II.10
Tabel 2.5	Fungsi <i>attachment</i> pada <i>Bulldozer</i>	II.11
Tabel 2.6	Fungsi <i>attachment</i> pada <i>Backhoe</i>	II.16
Tabel 2.7	Keuntungan dan kerugian <i>truck</i> kecil dan <i>truck</i> besar	II.19
Tabel 4.1	Perencanaan Awal Kebutuhan Alat.....	IV.33
Tabel 4.2	Perencanaan Ulang Kebutuhan Alat.....	IV.35
Tabel 4.3	Perencanaan Ulang Kebutuhan Alat Caterpilar.....	IV.50
Tabel 4.4	Biaya Sewa Alat Komatsu.....	IV.51
Tabel 4.5	Biaya Operasional Alat Komatsu	IV.51
Tabel 4.6	Total Biaya dengan Cara Sewa Alat Komatsu	IV.51
Tabel 4.7	Biaya Sewa Alat Caterpilar	IV.52
Tabel 4.8	Biaya Operasional Alat Caterpilar	IV.52
Tabel 4.9	Total Biaya dengan Cara Sewa Alat Caterpilar.....	IV.52
Tabel 4.10	Biaya Alat Perencanaan Awal.....	IV.53
Tabel 4.11	Biaya Alat Perencanaan Ulang.....	IV.53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Bulldozer</i>	II.11
Gambar 2.2 <i>Backhoe</i>	II.15
Gambar 4.1 Lay Out Alinyemen Vertikal.....	IV.2
Gambar 4.2 STA 33 + 550	IV.3
Gambar 4.3 STA 33 + 800	IV.3
Gambar 4.4 STA 35 + 700	IV.3
Gambar 4.5 STA 36 + 700	IV.4
Gambar 4.6 STA 37 + 950	IV.4
Gambar 4.7 STA 38 + 800	IV.4
Gambar 4.8 STA 33 + 358	IV.5
Gambar 4.9 STA 33 + 500	IV.5
Gambar 4.10 STA 33 + 800	IV.5
Gambar 4.11 STA 34 + 850	IV.6
Gambar 4.12 STA 36 + 100	IV.6
Gambar 4.13 STA 36 + 550	IV.6
Gambar 4.14 STA 36 + 950	IV.7
Gambar 4.15 STA 37 + 950	IV.7
Gambar 4.16 STA 38 + 300	IV.7
Gambar 4.17 STA 39 + 000	IV.8
Gambar 4.18 STA 39 + 300	IV.8
Gambar 4.19 STA 39 + 350	IV.8
Gambar 4.20 <i>Backhoe PC200 – 6</i>	IV.12
Gambar 4.21 <i>Bulldozer D65 E S</i>	IV.15
Gambar 4.22 <i>Dump truck Hino</i>	IV.16
Gambar 4.23 <i>Vibratory Roller Bomag</i>	IV.18
Gambar 4.24 <i>Motor Grader GD 511-A</i>	IV.19
Gambar 4.25 <i>Water Tank Truck Toyota</i>	IV.20
Gambar 4.26 <i>Backhoe sebagai Penggali</i>	IV.29
Gambar 4.27 <i>Backhoe sebagai Pemuat</i>	IV.29

Gambar 4.28 <i>Dump truck</i> sebagai Alat Pengangkut	IV.30
Gambar 4.29 Penggusuran oleh <i>Bulldozer</i>	IV.30
Gambar 4.30 <i>Backhoe 320C</i>	IV.36
Gambar 4.31 <i>Bulldozer D7GS</i>	IV.39
Gambar 4.32 <i>Vibratory Roller CS-533E</i>	IV.42
Gambar 4.33 <i>Motor Grader 120H</i>	IV.43

Lampiran 1

Tabel 1. Faktor Konversi untuk Volume Material

Jenis Tanah	Kondisi Tanah	Perubahan Volume Tanah		
		Asli	Lepas	Padat
Sand (pasir)	asli	1.00	1.11	0.95
	lepas	0.90	1.00	0.86
	padat	1.05	1.17	1.00
Soil (tanah liat berpasir)	asli	1.00	1.25	0.90
	lepas	0.80	1.00	0.72
	padat	1.11	1.39	1.00
Clay (Tanah Liat)	asli	1.00	1.43	0.90
	lepas	0.70	1.00	0.63
	padat	1.11	1.59	1.00
Sand & Gravel (Tanah campur kerikil)	asli	1.00	1.18	1.08
	lepas	0.85	1.00	0.91
	padat	0.93	1.09	1.00
Gravel (Kerikil)	asli	1.00	1.13	1.03
	lepas	0.88	1.00	0.91
	padat	0.97	1.10	1.00
Firmed Gravel (Kerikil Kasar)	asli	1.00	1.42	1.29
	lepas	0.70	1.00	0.91
	padat	0.77	1.10	1.00

Tabel 2. Faktor Efisiensi Alat

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan mesin				
	Baik sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk sekali
Baik sekali	0,83	0,81	0,76	0,70	0,63
Baik	0,78	0,75	0,71	0,65	0,60
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,60	0,54
Buruk	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Buruk sekali	0,52	0,50	0,47	0,42	0,32

Backhoe Buckets

<i>Bucket capacity : m³(yd) JIS,CECE heaped SAE,PCSA heaped struck</i>	0,33 (0,43)						
bucket width : mm (in) without side cutters with side cutters							
bucket weight : kg (lb) without side cutters with side cutters							
no. of bucket teeth							
bucket type							

Lampiran 3

Faktor *Swing*

Kedalaman Optimum (%)	Faktor <i>swing</i> & kedalam galian						
	Besar sudut <i>Swing</i> (derajat)						
	45	60	75	90	120	150	180
40	0,93	0,85	0,85	0,80	0,72	0,65	0,59
60	1,10	1,03	0,96	0,91	0,81	0,73	0,66
80	1,22	1,12	1,04	0,98	0,86	0,77	0,69
100	1,26	1,16	1,07	1,00	0,88	0,79	0,71
120	1,20	1,11	1,03	0,97	0,86	0,77	0,77
140	1,12	1,04	0,97	0,91	0,81	0,73	0,66
160	1,03	0,96	0,90	0,85	0,75	0,67	0,62

Lampiran 4

Faktor Sudu dalam Penggusuran

Derajat pelaksanaan penggusuran		Faktor sudu
Penggusuran ringan	penggusuran dapat dilaksanakan dengan sudu penuh tanah lepas: kadar air rendah, tanah berpasir tak dipadatkan, tanah biasa, bahan/ material untuk timbunan-persediaan (<i>stockpile</i>)	1,1 – 0,9
Penggusuran sedang	Tanah lepas, tetapi tidak mungkin menggusur dengan sudu penuh: Tanah bercampur kerikil, atau split, pasir, batu pecah	0,9 – 0,7
Penggusuran agak sulit	Kadar air tinggi dan tanah liat, pasir bercampur kerikil, tanah liat yang sangat kering, dan tanah asli	0,7 – 0,6
Penggusuran sulit	Batu-batu hasil ledakan, batu-batu berukuran sedang	0,6 – 0,4

Lampiran 5

Faktor Pengisian *Buckets*

Material	Faktor pengisian
Pasir dan kerikil	0,9 – 1
Tanah biasa	0,8 – 0,9
Tanah liat keras	0,65 – 0,75
Tanah liat basah	0,5 – 0,60
Batu pecahan baik	0,6 – 0,75
Batu pecahan kurang baik	0,4 – 0,5

Lampiran 6

Perkiraan Umur Ekonomis Peralatan Dinyatakan dalam Tahun – Jam

No	Jenis alat	Keadaan lapangan		
		Ringan	Sedang	Berat
1.	<i>Bulldozer</i>	6 - 12000	5 - 10000	4 – 8000
2.	<i>Loader Crowler type</i>	8 – 16000	6 – 12000	4 – 8000
	<i>Wheel type</i>	9 – 18000	7 – 14000	6 – 12000
3.	<i>Motor graders</i>	7 – 14000	5 - 10000	4 – 8000
4.	<i>Motor scrapers</i>	7 – 14000	6 – 12000	4 – 8000
5.	<i>Clam shells dan Dragline</i>	8 – 16000	6 – 12000	4 – 8000
6.	<i>Power shovel dan Backhoe ¾ cuyd</i>	6 – 12000	5 – 10000	4 – 8000
	½ cuyd	8 – 16000	6 – 12000	4 – 8000
7.	<i>Wheel tractors : on road</i>	9 – 18000	7 – 14000	5 - 10000
	<i>off road</i>	6 – 12000	5 – 10000	4 – 8000
8.	<i>Truck (diesel)</i>	6 – 12000	5 – 10000	4 – 8000
	5 ton	9 – 18000	7 – 14000	5 – 10000
9.	<i>Cranes wheel s/d 12 ton</i>	8 – 16000	6 – 12000	5 – 10000
	<i>Crowler s/d 10 ton</i>	8 – 16000	6 – 12000	5 – 10000
	<i>Crowler di atas 10 ton</i>	10 – 20000	8 – 16000	6 – 12000
10.	<i>Batching dan mixing plant</i>	15 – 30000	12 – 24000	10 – 20000